

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไชยาวิทยา อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งหมด 3 ห้องเรียน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดผู้เรียนของแต่ละห้องแบบละความสามารรถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนไชยาวิทยา อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน เป็นนักเรียนชาย 10 คน เป็นนักเรียนหญิง 30 คนซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

Copyright© Suratthani Rajabhat University

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 แผน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนไชยาวิทยา อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 (ม.1 - ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

1.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อกำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวความคิดการสร้างแผนการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เรื่องโจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

1.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.4.2 ตัวชี้วัด

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะและกระบวนการ และ 3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.4.5 สาระการเรียนรู้

1.4.6 ชิ้นงาน/ภาระงาน/ร่องรอย/หลักฐานการเรียนรู้

1.4.7 กิจกรรมการเรียนรู้

1.4.8 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1.4.9 การวัดและการประเมินผล

1.4.10 แบบสังเกตพฤติกรรม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของแผน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัด การเรียนรู้	เรื่องที่สอน	ชั่วโมง ที่	ขั้นตอนวิธีการแบบเปิด	วิธีการแบบเปิด
1	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว (โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเรื่อง จำนวน)	1	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	ขั้นที่ 1 ใช้ปัญหาที่มีวิธีการ ในการหาคำตอบที่ หลากหลาย
		2	ขั้นที่ 4 ขั้นตอนอภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่	ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 นักเรียนหาวิธีการในการ หาคำตอบที่หลากหลาย
		3	ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่ (ต่อ)	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	เรื่องที่สอน	ชั่วโมง ที่	ขั้นตอนวิธีการแบบเปิด	วิธีการแบบเปิด
2	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว (โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเรื่องอายุ)	1	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	ขั้นที่ 1 ใช้ปัญหาที่มีวิธีการ ในการหาคำตอบที่ หลากหลาย
		2	ขั้นที่ 4 ขั้นตอนอภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่	ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 นักเรียนหาวิธีการในการ หาคำตอบที่หลากหลาย
		3	ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่ (ต่อ)	
3	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว (โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเรื่องเงิน)	1	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	ขั้นที่ 1 ใช้ปัญหาที่มีวิธีการ ในการหาคำตอบที่ หลากหลาย
		2	ขั้นที่ 4 ขั้นตอนอภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่	ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 นักเรียนหาวิธีการในการ หาคำตอบที่หลากหลาย
		3	ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่ (ต่อ)	
4	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว (โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเรขาคณิต)	1	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	ขั้นที่ 1 ใช้ปัญหาที่มีวิธีการ ในการหาคำตอบที่ หลากหลาย
		2	ขั้นที่ 4 ขั้นตอนอภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่	ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 นักเรียนหาวิธีการในการ หาคำตอบที่หลากหลาย
		3	ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสรุปบทเรียนและสร้างปัญหาใหม่ (ต่อ)	

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
ที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 คน ด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ด้าน
คณิตศาสตร์ 2 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบบประเมิน
ความเหมาะสมมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หาค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า
ของ Likert (1961 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 102 - 103) โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนน 4.51 - 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51 - 4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนน 2.51 - 3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51 - 2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 - 1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ควรมีคะแนนเฉลี่ย 3.51 คะแนนขึ้นไป โดยผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.35 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 4.34 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
มีค่าเฉลี่ย 4.34 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 4.35 อยู่ในระดับ
เหมาะสมมาก

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียวด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุง
แก้ไขให้เรียบร้อย เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอน
การสร้าง ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน
4 ข้อ 60 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหา
และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการ
แก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหาและตัวชี้วัดจากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้ทาง
คณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ
โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด แล้วนำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว
ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)
4	4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และ ตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทน สถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปล ความหมาย และ นำไปใช้แก้ปัญหา	ม.1/2	เขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์ หรือ ปัญหาอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว การเขียนสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์หรือปัญหา	อัตนัย (8 ข้อ)
		ม.1/3	แก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว อย่างง่าย พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	
รวม					8

หมายเหตุ การวัดสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แทรกในสาระที่ 4

2.4 แก้ไขแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 คน ด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ด้านคณิตศาสตร์ 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องกับตัวชี้วัดรวมถึงความครอบคลุมของคำถาม

2.6 นำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นมาหาค่า IOC ของข้อสอบรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลที่ได้พบว่าข้อสอบทั้ง 8 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.80 ดังนั้นจึงเลือกข้อสอบทั้ง 8 ข้อ

2.7 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วครอบคลุมตัวชี้วัด ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นแบบทดสอบ และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (จินดิษฐ์ ลออปักขิน, 2550 : 183) ดังนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนนที่ได้
ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (โจทย์กำหนด อะไรบ้าง และโจทย์ ต้องการทราบอะไร)	1. ไม่แสดงอะไร	0
	2. เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา	1
	3. เข้าใจปัญหาแค่บางส่วน	2
	4. เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง	3
ขั้นวางแผน แก้ปัญหา (การเลือกแนวทาง ในการแก้ปัญหา)	1. ไม่แสดงอะไร	0
	2. เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง	1
	3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนที่ผิด อาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง	2
	4. เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	3
ขั้นตอนการ แก้ปัญหา (แสดงวิธีการ แก้ปัญหา)	1. ไม่แสดงอะไร	0
	2. นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ไม่ถูกต้อง	1
	3. นำวิธีการไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกบ้างผิดบ้าง	2
	4. นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง	3
ขั้นตรวจสอบ (ผลลัพธ์ที่ได้)	1. ไม่แสดงอะไร	0
	2. แสดงวิธีแก้ปัญหาแต่ไม่สรุปคำตอบ	1
	3. สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง	2
	4. สรุปคำตอบได้ถูกต้อง	3

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ระดับ (ขั้นวางแผนแก้ปัญหา - ขั้นตรวจสอบ)	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างชัดเจน โดยแสดงวิธีการยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผลและมีการอ้างอิงที่ถูกต้อง
2	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยแสดงสาระสำคัญได้แต่ไม่ครบถ้วน อ้างอิงได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อบกพร่องบางประการหรือเหตุผลที่ใช้ไม่รัดกุมเพียงพอ
1	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้บ้าง โดยแสดงเหตุผลเฉพาะบางกรณี แต่ไม่ได้แสดงเหตุผลในกรณีทั่วไปหรือมีการแสดงเหตุผลที่บกพร่องไม่ชัดเจน อ้างอิงไม่ถูกต้อง ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี
0	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

2.8 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์เป็นรายชื่อโดยพิจารณาหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก พร้อมกับคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 - 1.00 และมีค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.46 - 0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 - 0.51 จึงคัดเลือกไว้ 4 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ที่คัดเลือกแล้ว)

สาระที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)
4	4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา	ม.1/2	เขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา	อัตนัย (4 ข้อ)
		ม.1/3	แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	
รวม					4

หมายเหตุ การวัดสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แทรกในสาระที่ 4

2.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 4 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ด้วยวิธีการของครอนบัค (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 200) โดยได้ผลของค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 แล้วนำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นที่ได้ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.10 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 20 ข้อ 20 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ศึกษาเนื้อหาและตัวชี้วัดจากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 25 ข้อ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด แล้วนำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระ ที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)
4	4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทน สถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปล ความหมาย และ นำไปใช้แก้ปัญหา	ม.1/2	เขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์ หรือ ปัญหาอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว การเขียนสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์หรือปัญหา	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (6 ข้อ)
		ม.1/3	แก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว อย่างง่าย พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (19 ข้อ)
รวม					25

หมายเหตุ การวัดสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แทรกในสาระที่ 4

3.4 แก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 2 คน ด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ด้านคณิตศาสตร์ 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องกับตัวชี้วัดรวมถึงความครอบคลุมของคำถาม

3.6 นำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นมาหาค่า IOC ของข้อสอบรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลที่ได้พบว่าข้อสอบทั้ง 25 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ดังนั้นจึงเลือกข้อสอบทั้ง 25 ข้อ

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วที่ครอบคลุมตัวชี้วัด ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัด

3.8 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาหาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก พร้อมกับคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 - 1.00 และมีค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ โดยผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38 - 0.65 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 - 0.88 จึงคัดเลือกไว้ 20 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ที่คัดเลือกไว้)

สาระที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)
4	4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา	ม.1/2	เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (4 ข้อ)
		ม.1/3	แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (16 ข้อ)
รวม					20

หมายเหตุ การวัดสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แทรกในสาระที่ 4

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ด้วยวิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198)

โดยได้ผลของค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 แล้วนำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นที่ได้ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.10 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด โดยผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 249) โดยมีแผนภาพดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย
 E แทน กลุ่มทดลอง
 X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด
 T₁ แทน การประเมินก่อนการจัดกระทำทดลอง (Pre-test)
 T₂ แทน การประเมินหลังการจัดกระทำทดลอง (Post-test)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับทางโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อศึกษาการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่แล้ว
2. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มทดลองทราบถึงการใช้วิธีการแบบเปิดในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้เข้าใจตรงกัน และปฏิบัติตามกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนทดลอง

4. ดำเนินการทดลอง โดยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง

5. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนหลังทดลอง

6. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการทดสอบที และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สถิติทดสอบที และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 34)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณได้จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 34) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียน

2.2 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 248 - 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก เพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 201)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

$X_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.2.3 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 199 - 200)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P_E แทน ค่าความยากง่าย

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

$X_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ด้วยวิธีการของครอนบัค (Cronbach) สูตรที่ใช้คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$$\text{โดยที่ } S_i^2 = \frac{N\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ x_i แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนในข้อที่ i

x_i^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสองในข้อที่ i

N แทน จำนวนคนเข้าสอบ

$$\text{โดยที่ } S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนของแบบทั้งฉบับ
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนเข้าสอบ

2.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสูตร KR-20 ด้วยวิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 198) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อสอบ
 p แทน สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

2.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

2.3.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} ; df = N-1$$

เมื่อ t แทน ค่าพิจารณาใน t-Distribution
 D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
 $\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทดสอบหลังและก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แต่ละคู่
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทดสอบหลังและก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แต่ละคู่แต่ละคู่ยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์

หาความสัมพันธ์ของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด โดยใช้สถิติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (สุวิมล ติรกานันท์, 2546 : 205)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N(\sum X^2) - (\sum X)^2][N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ N แทน จำนวนตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากชุด X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากชุด Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมกำลังสองจากข้อมูลชุด X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมกำลังสองจากข้อมูลชุด Y

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลชุด X และชุด Y

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Copyright© Suratthani Rajabhat University

All Right Reserved